SNI 07-0242-1989

Standar Nasional Indonesia

Mutu dan cara uji pipa baja tanpa kampuh

ICS 23.040.40

Badan Standardisasi Nasional

DAFTAR ISI

MUTU DAN CARA UJI
PIPA BAJA TANPA KAMPUH

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi syarat mutu Pipa Baja Karbon dan Pipa Baja Paduan Tanpa Kampuh yang digunakan untuk Ketel-Uap dan pemanas-lanjut yang mengalami pemanasan sampai kurang lebih 580°C dan tekanan yang tinggi.

2. KLASIFIKASI

Bj.Pi.K.I	:	Pipa Ketel Baja Karbon dengan kuat tarik 35 kg/mm² sampai 45 kg/mm²
Bj.Pi.K.II	:	Pipa Ketel Baja Karbon dengan kuat tarik 45 kg/mm² sampai 55 kg/mm².
Bj.Pi.K.III	:	Pipa Ketel Baja Paduan yang mengandung Molibdin.
Bj.Pi.K.IV	:	Pipa Ketel Baja Paduan yang mengandung Chrom dan Molibdin.
Bj.Pi.K.V	:	Pipa Ketel Baja Paduan yang mengandung Chrom dan Molibdin.

3. SYARAT MUTU

3.1 Ukuran dan penyimpangan (ukuran)

3.1.1 Ukuran-ukuran pipa menurut Lampiran.

3.1.2 Penyimpangan ukuran diameter luar yang diperkenankan adalah sebagai berikut :
- sampai dengan 50 mm : ± 0,5 mm
- lebih dari 50 mm : ± 1 %.

3.1.3 Kalau untuk ujung-ujung pipa disyaratkan penyimpangan-penyimpangan yang lebih kecil dari pada ketentuan 3.1.2 tersebut di atas, maka penyimpangan-penyimpangan ukuran diameter luar yang diperkenankan adalah sebagai berikut :
- dari 45 mm sampai dengan 100 mm : ± 0,4 mm.
- lebih dari 100 mm s/d 200 mm : ± 0,5 %
- lebih dari 200 mm : ± 0,7 %

3.1.4 Kalau ujung-ujung pipa akan dimekarkan (expanding) masih diperlukan penyimpangan diameter luar yang lebih kecil lagi, dapat diadakan perjanjian antara pembeli dan penjual.

3.1.5 Penyimpangan tebal dinding pipa yang diperkenankan adalah sebagai berikut:
- untuk pipa dengan diameter luar s/d 130 mm : ± 10% (–15%)
- lebih dari 130 mm s/d 320 mm : ± 12,5% (–17.5%)
- lebih dari 320 mm : ± 16 % (–20%)

Penyimpangan ukuran yang diperkenankan tersebut di atas adalah dari satu penampang potong yang sama. Bilangan-bilangan dalam kurang menunjukkan penyimpangan ukuran kurang dari tebal dinding yang masih diperkenankan sepanjang tidak lebih dari 2 x diameter luar pipa dengan sepanjang 300 mm.

3.1.6 Perbedaan antara tebal minimum dan tebal maksimum pada ujung-ujung pipa yang akan dimekarkan (expanding) dan diulirkan (threading) tidak boleh lebih dari 20% dari tebal dinding pipa nominal. Pipa-pipa dipesan

khusus untuk penggunaan seperti tersebut di atas dengan tebal dinding sampai 50% lebih tebal daripada tebal normal.

3.1.7 Ukuran panjang pipa yang umum diperdagangkan (commercial length) adalah antara 4.000 mm dan 7.500 mm. Penyimpangan panjang pipa yang diperkenan kan adalah sebagai berikut :

— sampai dengan panjang 6.000 mm : ± 10 mm
— panjang lebih dari 6.000 mm : ± 15 mm

3.2 Keadaan Penampakan

Bentuk pipa harus lurus dan penampang potongan harus sebulat mungkin. Permukaan luar dan dalam harus halus. Cerna atau alur-alur memanjang yang dangkal akibat proses pembuatan masih diperkenankan apabila tebal dinding pipa masih dalam batas-batas penyimpangan menurut 3.1.5. Menghilangkan cacat (serpih-serpih, gelembung-gelembung, cerna-cerna, lipatan-lipatan dan retak-retak) pada permukaan masih diperkenankan, apabila tebal dinding pipa setelah kesalahan-kesalahan tersebut dihilangkan, masih dalam batas-batas penyimpangan menurut dari 3.1.5 tersebut di atas.

3.3 Syarat sifat mekanis

Syarat Sifat Mekanis untuk pipa baja tanpa kampuh untuk ketel-uap dan pemanas lanjut adalah seperti tercantum pada Tabel I di bawah ini :

Tabel I
Sifat-sifat Mekanis pipa baja tanpa kampuh untuk ketel-uap dan pemanas lanjut pada suhu ruang.

Jenis	Kuat-tarik kg/mm^2	Batas-ulur Minimum kg/mm^2	Regang (Lo = 5,65 $\sqrt{So}$) Minimum kg/mm^2	Keterangan
Bj.Pi.K.I.	35 s/d 45	24	25	Baja Karbon
Bj.Pi.K.II.	45 s/d 55	26	21	
Bj.Pi.K.III.	45 s/d 55	29	22	
Bj.Pi.K.IV.	45 s/d 58	30	22	
Bj.Pi.K.V.	45 s/d 60	27	20	

3.4 Syarat Percobaan Pengluasan Lubang Pipa Untuk Jenis-jenis Bj.Pi.K.I dan Bj.Pi.K.II.

Tabel IIA

Ratio dari diameter dalam (d) ke diameter luar (D)	Pembesaran diameter dalam (d') Minimum, %
0,9	20
0,8	22
0,7	25
0,6	30
0,5	37
0,4	50
0,3	67

Syarat Percobaan Pengluasan Lubang Pipa Untuk Jenis-jenis Bj.Pi.K.III dan Bj.Pi.K.IV.

Tabel IIB

Ratio dari diameter dalam (d) ke diameter luar (D)	Pembesaran diameter dalam (d') Minimum, %
0,9	15
0,8	17
0.7	19
0,6	23
0,5	28
0,4	38
0,3	50

3.5 Syarat Percobaan Tekan Air

Pipa harus dapat tahan tekanan air dari dalam sebesar 80 kg/cm^2, tanpa menunjukkan bocoran-bocoran.

3.6 Syarat Susunan Kimia

Susunan kimia dari pipa baja tanpa kampuh untuk ketel-uap dan pemanas lanjut adalah seperti tercantum pada Tabel III di bawah ini.

Tabel III
Susunan Kimia Dari Pipa Baja Tanpa Kempuh Untuk Ketel-Uap dan Pemanas-Lanjut

Jenis	Susunan Kimia %						
	C	Si	Mn	P Maksmum	S Maksmum	Cr.	Mo.
Bj.Pi.K.I.	Maksmum 0,17	Maksmum 0,35	Maksmum 0,40	0,050	0,050	—	—
Bj.Pi.K.II	< = 0,25	0,10 - 0,35	= 0,45	0,050	0,050	—	—
Bj.Pi.K.III	0,12 - 0,20	0,15 - 0,35	0,50 - 0,80	0,40	0,40		0,25 - 0,31
Bj.Pi.K.IV.	0,10 - 0,18	0,15 - 0,35	0,15 - 0,70	0,40	0,40	0,7 - 1,0	0,40 - 0,50
Bj.Pi.K.V.	- 0,15	0,15 - 0,50	0,40 - 0,60	0,40	0,40	2,0 - 2,5	0,9 - 1,1

4. SYARAT PENANDAAN

Pipa ketel harus sudah mempunyai cap dengan tanda/atau merek yang distempel yang menyatakan :

4.1 Kode atau Symbol untuk jenis baja menurut syarat-syarat standar dari negeri asal.

4.2 Merek dari si pembuat (Pabrik).

4.3 Kode atau Symbol, Huruf atau Nomor yang menunjukkan keterangan pengujian bahan dan perlakuan panas.

5. CARA PENGAMBILAN CONTOH

5.1 Pengambilan contoh dilakukan di bawah pengawasan pejabat pemeriksa.

5.2 Contoh diambil dari bagian salah satu ujung pipa. Untuk pipa dengan ukuran diameter-luar sampai dengan 30 mm, pengambilan contoh sepanjang minimum 2 meter. Untuk pipa dengan ukuran diameter luar lebih dari 30 mm, pengambilan contoh sepanjang minimum 1 m.

5.3 Pengambilan contoh tidak boleh dilakukan dengan pemotongan bakar (flame cutting), melainkan harus digergaji dengan alat pemotong pipa.

5.4 Banyaknya contoh untuk pengujian

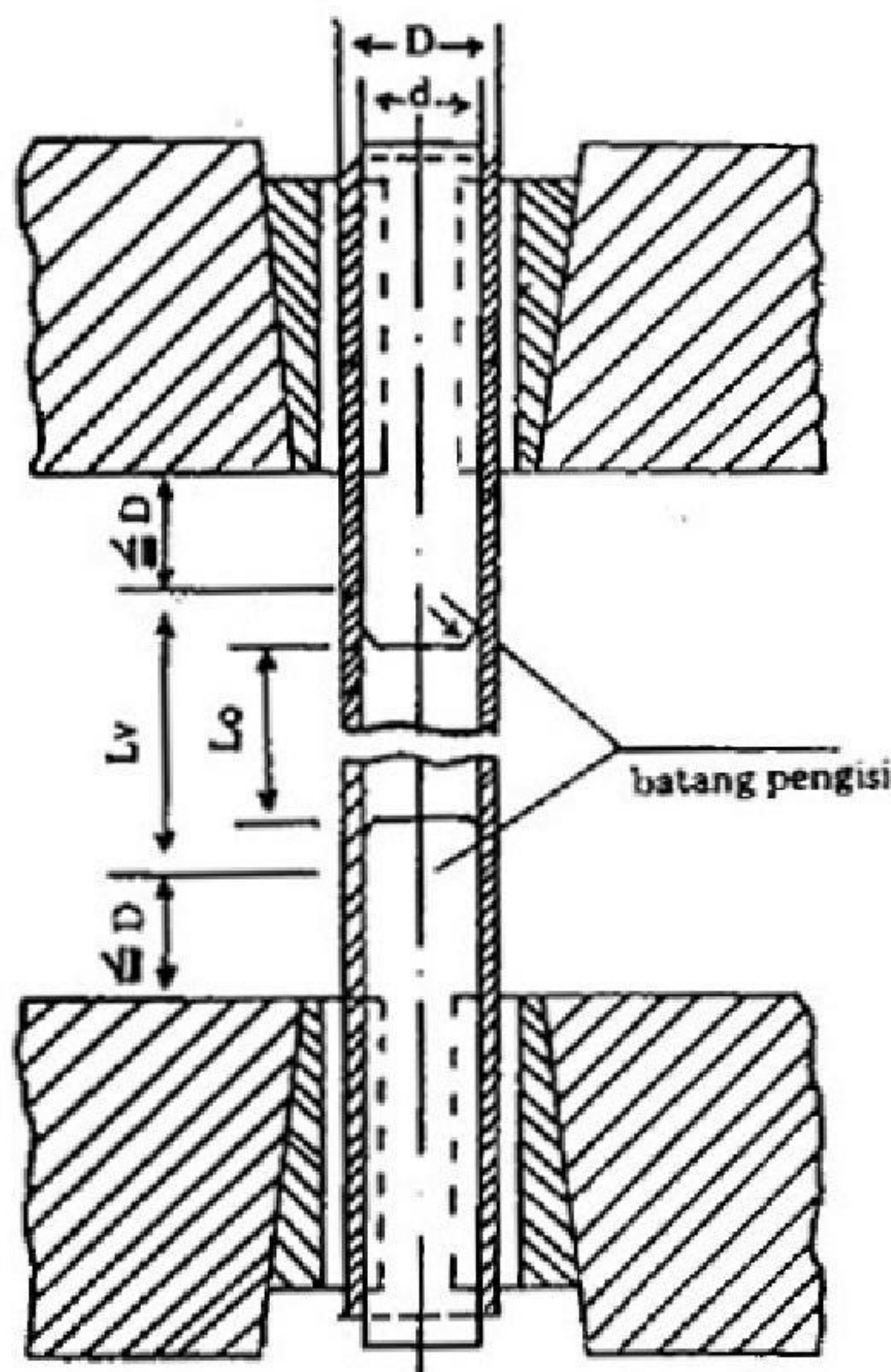
5.4.1 Dari persediaan 100 lonjor atau kurang dengan ukuran yang sama, pengambilan contoh dilakukan dari satu lonjor pipa.

5.4.2 Dari persediaan lebih dari 100 lonjor dengan ukuran yang sama, pengambilan contoh dilakukan dari satu lonjor pipa dari persediaan 100 lonjor ditambah dengan pengambilan contoh lagi dari satu lonjor pipa dari kelebihan persediaan tiap 50 lonjor.

6. CARA UJI

6.1 Pengujian Mekanis

6.1.1 Percobaan Tarik

Untuk pipa dengan diameter luar sampai dengan 30 mm dilakukan 2 x percobaan tarik seluruh pipa dengan panjang ukur $Lo = 5,65\sqrt{So}$ seperti gambar 1 di bawah ini.

Gambar 1

D = diameter luar pipa

d = diameter-dalam pipa

Lo = panjang-ukur = $5,65 \sqrt{So}$ di mana So adalah luas penampang $\frac{1}{4} D^2 - \frac{1}{4} d^2$

Lv = Lo + (½D s/d 2D).

Percobaan Tarik seluruh pipa untuk pipa dengan diameter-luar sampai dengan 30 mm. Untuk pipa dengan diameter-luar lebih dari 30 mm dilakukan 2 x percobaan tarik dengan batang coba tarik type dp. 5 berpenampang segi empat seperti yang ditentukan dalam "Ketentuan Cara Uji Mekanis untuk Logam. BAB Percobaan Tarik"), menurut arah panjang pipa tanpa menghilangkan kulit canai.

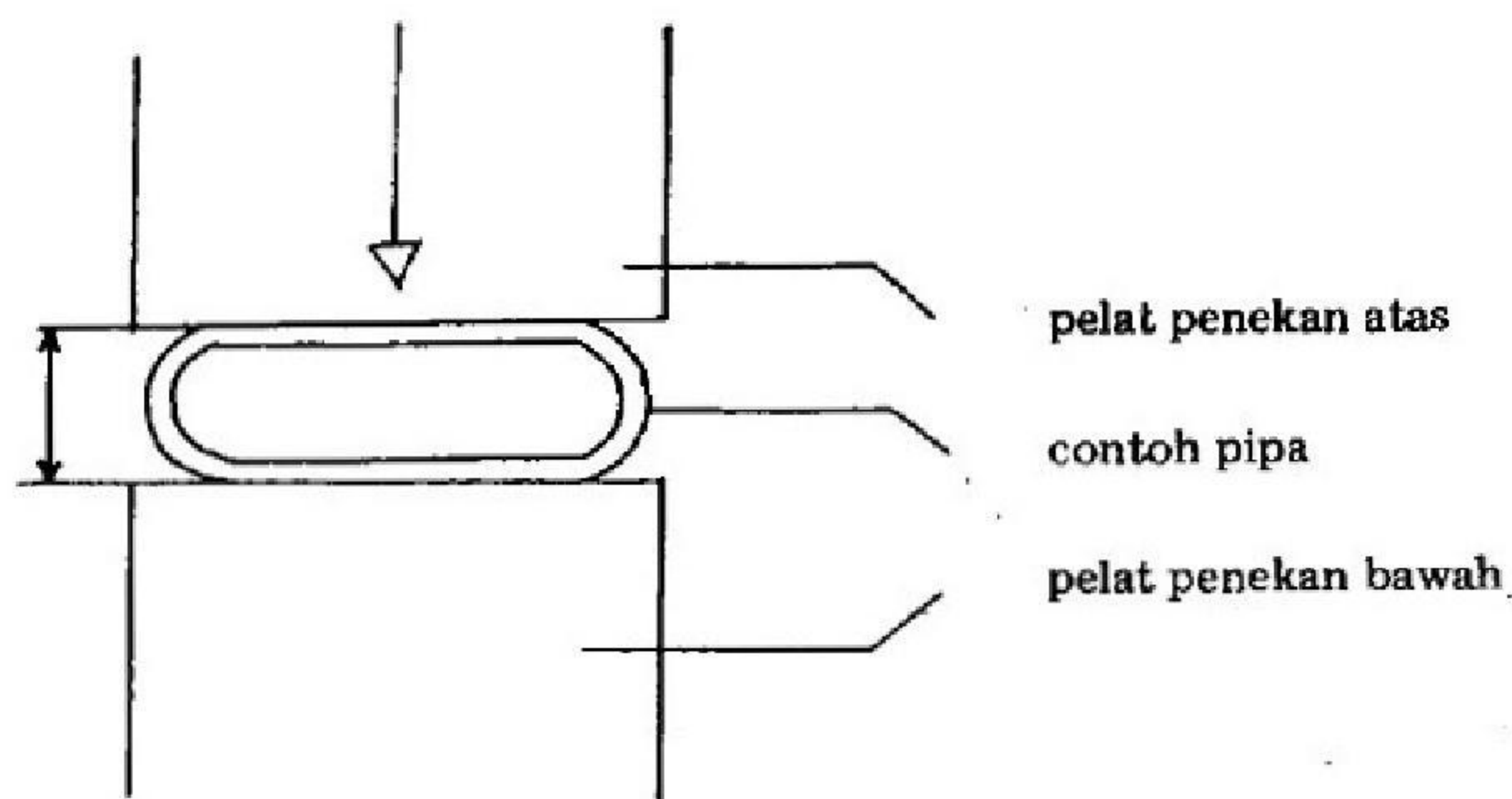
6.2 Pengujian Teknologis

6.2.1 Percobaan Linyak

Sepotong pipa panjang 1,5 x diameter-dalam pipa, akan tetapi jangan kurang dari 10 mm dan jangan lebih dari 100 mm, yang sisi-sisinya dibulatkan, ditekan antara dua pelat-penekan dengan permukaan yang rata dan sejajar (lihat gambar 2) sampai jarak antara ke dua permukaan pelat-penekan diukur pada waktu pembebanan adalah :

$$H = \frac{(1 + C)\,t}{C + t/D}$$

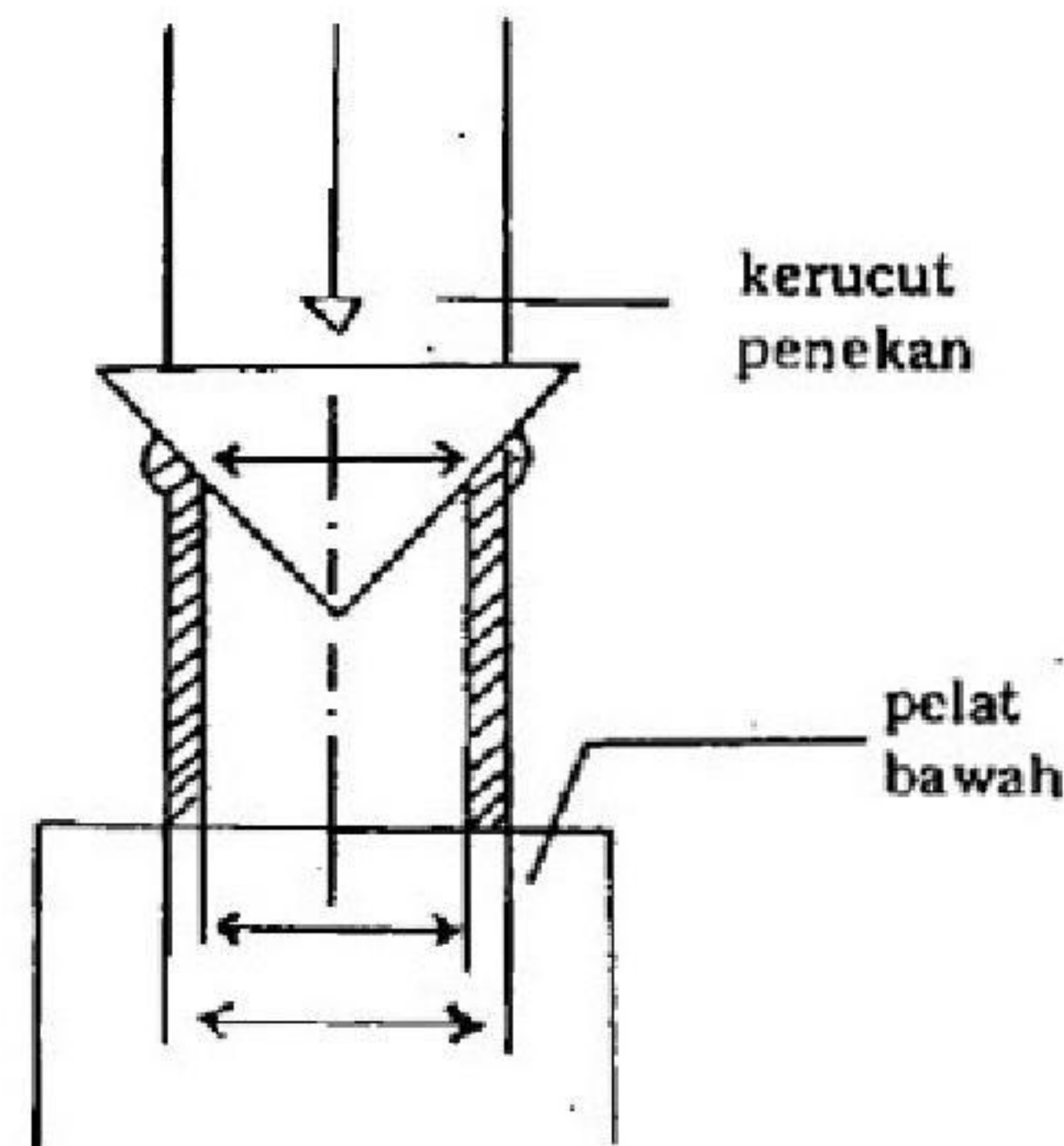
tidak diperkenankan menunjukan adanya retak-retak.

Keterangan :
H = jarak dalam mm antara permukaan pelat-pelat penekan
t = tebal dinding pipa dalam mm
D = Diameter-luar pipa dalam mm.
C = bilangan konstan.
untuk Bj.Pi.K.I = 0,09
untuk jenis-jenis Bj.Pi.K. lainnya = 0,07

Gambar 2
Percobaan Linyak

Percobaan dilakukan 2 x untuk tiap-tiap contoh.

6.2.2 Percobaan Pengluasan Lubang Pipa

Sepotong pipa panjang ± 100 mm, yang sisi-sisinya dibulatkan pada suatu ujung ditekan oleh sebuah kerucut dengan sudut 60° seperti pada Gambar 3 di bawah ini, sampai diameter-dalam ujung pipa yang ditekan oleh kerucut

menjadi lebih besar sampai persentase tertentu seperti tercantum pada Tabel IIA dan IIB, tidak boleh menunjukkan adanya retak-retak atau cacat-cacat lain.

Gambar 3
Percobaan Pengluasan Lubang Pipa

D = diameter-luar pipa
d = diameter-dalam pipa
d' = diameter-dalam pipa setelah diperluas.

Bahan kerucut-penekan dari baja yang disepuh dan dimudahkan (quenched and tempered), dan permukaannya yang bersinggung dengan pipa harus licin.

Percobaan Pengluasan Lubang Pipa, dilakukan 2 kali untuk tiap-tiap contoh.

6.3 Pemeriksaan Susunan Kimia

6.3.1 Pengambilan Contoh untuk Penentuan Susunan Kimia

Pengambilan contoh untuk penentuan susunan kimia dilakukan menurut Ketentuan-ketentuan Cara-cara Pemeriksaan Analisa Kimia untuk Logam"**).

6.3.2 Cara-cara Penentuan Susunan Kimia

Cara-cara penentuan susunan kimia menurut "Ketentuan-ketentuan Cara-cara Pemeriksaan Analisa Kimia untuk Logam"**).

**) sedang disusun.